

特開平12-009200

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-9200
(P2000-9200A)

(43) 公開日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

(51) Int.Cl.
F 1 6 H 15/38

識別記号

F 1
F 1 6 H 15/38

キーワード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41938
(22) 出願日 平成11年2月19日 (1999.2.19)
(31) 優先権主張番号 特願平10-111704
(32) 優先日 平成10年4月22日 (1998.4.22)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72) 発明者 町田 尚
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内
(72) 発明者 石川 宏史
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内
(74) 代理人 100087457
弁理士 小山 武男 (外1名)

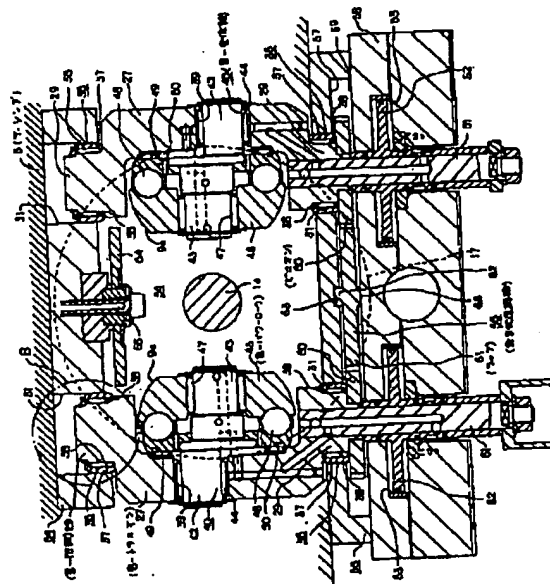
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 小型・軽量で、しかも安価な構造を実現する。

【解決手段】 1対の第一トラニオン27、27の両端部に設けた第一枢軸29、29を1対のヨーク54、55に、揺動並びに軸方向に互る変位自在に支持する。これら両ヨーク54、55を、ケーシング5内に、直接支持固定する。歯車伝達機構56により、上記両第一トラニオン27、27の傾斜角度を一致させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーシングと、このケーシングの内側に互いに同心に、且つ互いに独立した回転自在に支持された入力側、出力側両ディスクと、これら両ディスクの間部分で、これら両ディスクの中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な偶数本の枢軸と、これら各枢軸を中心として揺動する複数のトラニオンと、これら各トラニオンの内側面から突出した変位軸と、これら各変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記入力側、出力側両ディスクの内側面同士の間挟持された複数のパワーローラと、これら各パワーローラの側方に設けられて上記各枢軸を揺動変位並びに軸方向に互る変位自在に支持する支持手段とを備えたトロイダル型無段変速機に於いて、この支持手段を構成する部材を、上記ケーシングの内面に直接支持固定した事の特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】 ケーシングと、このケーシングの内側に互いの内側面同士を対向させた状態で、互いに同心に且つ互いに同期した回転自在に支持された第一、第二外側ディスクと、その内側面を第一外側ディスクの内側面に対向させた状態でこれら第一、第二外側ディスクと同心に、且つこれら第一、第二外側ディスクとは独立した回転自在に支持された第一内側ディスクと、その内側面を第二外側ディスクの内側面に対向させた状態で上記第一内側ディスクと同心に、且つこの第一内側ディスクと同期した回転自在に支持された第二内側ディスクと、上記第一外側ディスクと第一内側ディスクとの間部分で、これら各ディスクの中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な4本の第一枢軸と、これら各第一枢軸を中心として揺動する1対の第一トラニオンと、これら各第一トラニオンの内側面から突出した第一変位軸と、これら各第一変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一外側ディスクの内側面と第一内側ディスクの内側面との間に挟持された1対の第一パワーローラと、上記第二外側ディスクと第二内側ディスクとの間部分で、これら各ディスクの中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な4本の第二枢軸と、これら各第二枢軸を中心として揺動する1対の第二トラニオンと、これら各第二トラニオンの内側面から突出した第二変位軸と、これら各第二変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第二外側ディスクの内側面と第二内側ディスクの内側面との間に挟持された1対の第二パワーローラと、第一、第二内側ディスクの側方に、これら両内側ディスクを両側から挟む状態で、且つ一端部を上記第一外側ディスクと第一内側ディスクとの間部分に、他端部を上記第二外側ディスクと第二内側ディスクとの間部分に、それぞれ位置させた状

態で、互いにはほぼ平行に設けられた第一、第二支持手段とを備え、このうちの第一支持手段は、上記4本の第一枢軸のうちの2本の第一枢軸と上記4本の第二枢軸のうちの2本の第二枢軸とを揺動並びにそれぞれの軸方向に互る変位自在に支持するものであり、第二支持手段は、上記4本の第一枢軸のうちの残り2本の第一枢軸と上記4本の第二枢軸のうちの残り2本の第二枢軸とを揺動並びにそれぞれの軸方向に互る変位自在に支持するものであるトロイダル型無段変速機に於いて、上記第一、第二両支持手段を構成する部材を、上記ケーシングの内面に直接支持固定した事の特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項3】 複数のトラニオン同士の間歯車伝達機構を設けて、これら各トラニオンの傾動を同期させる、請求項1～2の何れかに記載したトロイダル型無段変速機。

【請求項4】 第一、第二支持手段を構成する部材の一部で第一、第二内側ディスクの周縁部に対向する部分に、この部材とこれら両ディスクの周縁部との干渉を防止する為の凹部が設けられており、上記第一、第二支持手段を構成する部材の何れかに、各ディスクと各ローラとの当接部に潤滑剤を供給する為の潤滑剤流路が設けられている、請求項2～3の何れかに記載したトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係るトロイダル型無段変速機は、例えば自動車用の変速機の変速ユニットとして、或は各種産業機械用の変速機として、それぞれ利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車用変速機として、図14～15に略示する様なトロイダル型無段変速機を使用する事が研究されている。このトロイダル型無段変速機は、例えば実開昭62-71465号公報に開示されている様に、入力軸1と同心に入力側ディスク2を支持し、この入力軸1と同心に配置した出力軸3の端部に出力側ディスク4を固定している。トロイダル型無段変速機を納めたケーシング5（後述する図16～18）の内側には、上記入力軸1並びに出力軸3に対して捻れの位置にある枢軸6、6を中心として揺動するトラニオン7、7を設けている。

【0003】即ち、これら各トラニオン7、7は、両端部外側面に上記各枢軸6、6を、互いに同心に設けている。従って、これら各枢軸6、6は、上記両ディスク2、4の中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向に設けられている。又、これら各トラニオン7、7の中心部には変位軸8、8の基端部を支持し、上記各枢軸6、6を中心として各トラニオン7、7を揺動させる事により、上記各変位軸8、8の傾斜角

度の調節を自在としている。各トラニオン7、7に支持された変位軸8、8の周囲には、それぞれパワーローラ9、9を回転自在に支持している。そして、これら各パワーローラ9、9を、上記入力側、出力側両ディスク2、4の間に挟持している。これら入力側、出力側両ディスク2、4の互いに対向する内側面2a、4aは、それぞれ断面が、上記枢軸6を中心とする円弧を上記入力軸1及び出力軸3を中心に回転させて得られる凹面をなしている。そして、球状凸面に形成した各パワーローラ9、9の周面9a、9aを、上記各内側面2a、4aに当接させている。

【0004】上記入力軸1と入力側ディスク2との間には、ローディングカム式の押圧装置10を設け、この押圧装置10によって、上記入力側ディスク2を出力側ディスク4に向け、弾性的に押圧自在としている。この押圧装置10は、入力軸1と共に回転するカム板11と、保持器12により保持した複数個（例えば4個）のローラ13、13とから構成している。上記カム板11の片側面（図14～15の左側面）には、円周方向に互る凹凸面であるカム面14を形成し、上記入力側ディスク2の外側面（図14～15の右側面）にも、同様のカム面15を形成している。そして、上記複数個のローラ13、13を、上記入力軸1の中心に対して放射方向の軸を中心とする回転自在に支持している。

【0005】上述の様に構成するトロイダル型無段変速機の使用時、入力軸1の回転に伴ってカム板11が回転すると、カム面14によって複数個のローラ13、13が、入力側ディスク2の外側面に形成したカム面15に押圧される。この結果、上記入力側ディスク2が、上記複数のパワーローラ9、9に押圧されると同時に、上記1対のカム面14、15と複数個のローラ13、13との押し付け合いに基づいて、上記入力側ディスク2が回転する。そして、この入力側ディスク2の回転が、上記複数のパワーローラ9、9を介して出力側ディスク4に伝達され、この出力側ディスク4に固定の出力軸3が回転する。

【0006】入力軸1と出力軸3との回転速度比（変速比）を変えろ場合で、先ず入力軸1と出力軸3との間で減速を行なう場合には、前記各枢軸6、6を中心として前記各トラニオン7、7を所定方向に揺動させ、上記各パワーローラ9、9の周面9a、9aが図14に示す様に、入力側ディスク2の内側面2aの中心寄り部分と出力側ディスク4の内側面4aの外周寄り部分とにそれぞれ当接する様に、前記各変位軸8、8を傾斜させる。反対に、増速を行なう場合には、上記各枢軸6、6を中心として上記各トラニオン7、7を反対方向に揺動させ、上記各パワーローラ9、9の周面9a、9aが図15に示す様に、入力側ディスク2の内側面2aの外周寄り部分と出力側ディスク4の内側面4aの中心寄り部分とに、それぞれ当接する様に、上記各変位軸8、8を傾斜

させる。各変位軸8、8の傾斜角度を図14と図15との中間にすれば、入力軸1と出力軸3との間で、中間の変速比を得られる。

【0007】上述の様なトロイダル型無段変速機により、実際の自動車用変速機を構成する場合、入力側ディスク2と出力側ディスク4とパワーローラ9、9とを2組設け、これら2組の入力側ディスク2と出力側ディスク4とパワーローラ9、9とを、動力の伝達方向に対して互いに並列に配置する、所謂ダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機も、従来から広く知られている。図16～18は、この様なダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機の一つで、特公平8-23386号公報に記載されて従来から知られているものを示している。

【0008】ケーシング5の内側には入力軸1aを、回転のみ自在に支持している。そして、この入力軸1aの周囲に円管状の伝達軸16を、この入力軸1aと同心に、且つこの入力軸1aに対する相対回転を自在に支持している。この伝達軸16の中間部両端寄り部分には、請求項2に記載した第一、第二外側ディスクに相当する第一、第二両入力側ディスク17、18を、互いの内側面2a、2a同士を対向させた状態で、それぞれボールスプライン19、19を介して支持している。従って、上記第一、第二両入力側ディスク17、18は、上記ケーシング5の内側に、互いに同心に且つ互いに同期した回転自在に支持されている。

【0009】又、上記伝達軸16の中間部の周囲には、請求項2に記載した第一、第二内側ディスクに相当する第一、第二両出力側ディスク20、21を、スリーブ22を介して支持している。このスリーブ22は、中間部外周面に出力歯車23を一体に設けたもので、上記伝達軸16の外径よりも大きな内径を有し、上記ケーシング5内に設けた支持壁24に、1対の転がり軸受25、25により、上記伝達軸16と同心に、且つ回転のみ自在に支持している。上記第一、第二両出力側ディスク20、21は、この様に上記伝達軸16の中間部周囲に、この伝達軸16に対し回転自在に支持したスリーブ22の両端部に、それぞれの内側面4a、4aを互いに反対に向けた状態で、スプライン係合させている。従って、上記第一、第二両出力側ディスク20、21は、それぞれの内側面4a、4aを上記第一、第二何れかの入力側ディスク17、18の内側面2a、2aに対向させた状態でこれら第一、第二両入力側ディスク17、18と同心に、且つこれら第一、第二両入力側ディスク17、18とは独立した回転自在に支持されている。

【0010】又、前記ケーシング5の内面で上記第一、第二両出力側ディスク20、21の側方位置には、これら両出力側ディスク20、21を両側から挟む状態で、1対のヨーク26a、26bを支持している。これら両ヨーク26a、26bは、請求項に記載した第一、第二

支持手段に対応するもので、それぞれ、鋼等の金属板にプレス加工を施す事により、或は鋼等の金属材料に鍛造加工を施す事により、矩形棒状に形成している。これら各ヨーク26a、26bは、それぞれの四隅部に、後述する第一、第二各トラニオン27、28の両端部に設けた第一、第二各枢軸29、30を揺動自在に支持する為の円形の支持孔31、31を、上記伝達軸16の軸方向（図16の左右方向）両端部の幅方向（図17～18の左右方向）中央部に、円形の係止孔32、32を、それぞれ形成している。それぞれがこの様な形状を有する上記1対のヨーク26a、26bは、上記ケーシング5の内面で互いに対向する部分に形成した支持ポスト33a、33bに、若干の変位自在に支持している。これら各支持ポスト33a、33bはそれぞれ、第一入力側ディスク17の内側面2aと第一出力側ディスク20の内側面4aとの間部分である第一キャビティ34、第二入力側ディスク18の内側面2aと第二出力側ディスク21の内側面4aとの間部分である第二キャビティ35に、それぞれ対向する状態で設けている。従って、上記各ヨーク26a、26bを上記各支持ポスト33a、33bに支持した状態で、これら各ヨーク26a、26bの一端部は上記第一キャビティ34の外周部分に、他端部は上記第二キャビティ35の外周部分に、それぞれ対向する。

【0011】又、上記第一キャビティ34内で第一入力側ディスク17及び第一出力側ディスク20の直径方向反対位置には1対の第一トラニオン27、27を、上記第二キャビティ35内で第二入力側ディスク18及び第二出力側ディスク21の直径方向反対位置には1対の第二トラニオン28、28を、それぞれ配置している。このうち、上記各第一トラニオン27、27の両端部に互いに同心に設けた、各第一トラニオン27、27毎に2本ずつ、合計4本の第一枢軸29、29は、図17に示す様に、上記1対のヨーク26a、26bの一端部に、揺動並びに軸方向に互る変位自在に支持している。即ち、これら各ヨーク26a、26bの一端部に形成した支持孔31、31の内側に上記各第一枢軸29、29を、ラジアルニードル軸受36、36により支持している。これら各ラジアルニードル軸受36、36はそれぞれ、外周面が球状凸面であり内周面が円筒面である外輪37と複数本のニードル38、38とから成る。従って上記各第一枢軸29、29は、上記各ヨーク26a、26bの一端部の幅方向両側に、各方向の揺動並びに軸方向に互る変位自在に支持されている。又、上記各第二トラニオン28、28の両端部に互いに同心に設けた1対ずつの第二枢軸30、30は上記第二キャビティ35内に、図18に示す様に、上記第一トラニオン27、27に設けた上記各第一枢軸29、29と同様の構造により支持している。

【0012】上述の様にして前記ケーシング5の内側

に、揺動及び上記第一、第二各枢軸29、30の軸方向に互る変位自在に支持した、上記第一、第二各トラニオン27、28の中間部にはそれぞれ、図17～18に示す様に円孔39、39を形成している。そして、これら各円孔39、39部分に、第一、第二各変位軸40、41を支持している。これら第一、第二各変位軸40、41はそれぞれ、互いに平行で且つ偏心した支持軸部42、42と枢軸部43、43とを有する。このうちの各支持軸部42、42を上記各円孔39、39の内側に、ラジアルニードル軸受44、44を介して、回転自在に支持している。又、上記各枢軸部43、43の周囲に第一、第二各パワーローラ45、46を、別のラジアルニードル軸受47、47を介して回転自在に支持している。

【0013】尚、前記第一、第二各キャビティ34、35毎に1対ずつ設けた、上記第一、第二各変位軸40、41は、上記第一、第二各キャビティ34、35毎に、前記入力軸1a及び伝達軸16に対して180度反対側位置に設けている。又、これら第一、第二各変位軸40、41の各枢軸部43、43が各支持軸部42、42に対し偏心している方向は、前記第一、第二入力側、出力側各ディスク17、18、20、21の回転方向に関して同方向（図17～18で上下逆方向）としている。又、偏心方向は、上記入力軸1aの配設方向に対しほぼ直交する方向としている。従って、上記各第一、第二各パワーローラ45、46は、上記入力軸1a及び伝達軸16の配設方向に互る若干の変位自在に支持される。この結果、トロイダル型無段変速機により伝達するトルクの変動に基づく、構成各部材の弾性変形量の変動等に起因して、上記各第一、第二各パワーローラ45、46が上記入力軸1a及び伝達軸16の軸方向（図16の左右方向、図17～18の表裏方向）に変位する傾向となった場合でも、構成各部材に無理な力を加える事なく、この変位を吸収できる。

【0014】又、上記各第一、第二各パワーローラ45、46の外側面と前記第一、第二各トラニオン27、28の中間部内側面との間には、第一、第二各パワーローラ45、46の外側面の側から順に、スラスト玉軸受48、48と、滑り軸受或はニードル軸受等のスラスト軸受49、49とを設けている。このうちのスラスト玉軸受48、48は、上記各第一、第二各パワーローラ45、46に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、これら各第一、第二各パワーローラ45、46の回転を許容する。又、上記各スラスト軸受49、49は、上記各第一、第二各パワーローラ45、46から上記各スラスト玉軸受48、48の外輪50、50に加わるスラスト荷重を支承しつつ、前記枢軸部43、43及び上記外輪50、50が前記支持軸部42、42を中心に揺動する事を許容する。

【0015】更に、上記第一、第二各トラニオン27、

特開平12-009200

28の一端部(図17~18の下端部)にはそれぞれ駆動ロッド51、51を結合し、これら各駆動ロッド51、51の中間部外周面に駆動ピストン52、52を面設している。そして、これら各駆動ピストン52、52を、それぞれ駆動シリンダ53、53内に油密に嵌装している。これら各駆動ピストン52、52と駆動シリンダ53、53とが、それぞれ上記第一、第二各トラニオン27、28を第一、第二各枢軸29、30の軸方向に互って変位させる為のアクチュエータを構成する。又、上記各駆動シリンダ53、53内には、図示しない制御弁の切り換えに基づいて、圧油を給排自在としている。

【0016】更に、前記入力軸1aと前記第一入力側ディスク17との間には、ローディングカム式の押圧装置10を設けている。この押圧装置10は、上記入力軸1aの中間部にスプライン係合すると共に軸方向に互る変位を阻止された状態で支持されて、上記入力軸1aと共に回転するカム板11と、保持器12に回転自在に保持された複数のローラ13とを含んで構成している。そして、上記入力軸1aの回転に基づいて上記第一入力側ディスク17を、第二入力側ディスク18に向け押圧しつつ回転させる。

【0017】上述の様に構成するトロイダル型無段変速機の運転時、入力軸1aの回転は押圧装置10を介して第一入力側ディスク17に伝えられ、この第一入力側ディスク17と第二入力側ディスク18とが、互いに同期して回転する。そして、これら第一、第二両入力側ディスク17、18の回転が、前記第一、第二両キャピティ34、35内にそれぞれ1対ずつ設けた第一、第二各パワーローラ45、46を介して、第一、第二両出力側ディスク20、21に伝えられ、更にこれら第一、第二両出力側ディスク20、21の回転が、前記出力歯車23より取り出される。入力軸1aと出力歯車23との間の回転速度比を変える場合には、上記制御弁の切り換えに基づいて、上記第一、第二両キャピティ34、35に対応してそれぞれ1対ずつ設けた駆動ピストン52、52を、各キャピティ34、35毎に互いに逆方向に同じ距離だけ変位させる。

【0018】これら各駆動ピストン52、52の変位に伴って上記1対ずつ合計4個のトラニオン27、28が、それぞれ逆方向に変位し、例えば図17~18の右側の第一、第二両パワーローラ45、46が各図の下側に、図17~18の左側の第一、第二両パワーローラ45、46が各図の上側に、それぞれ変位する。この結果、これら各第一、第二各パワーローラ45、46の周面9a、9aと上記第一、第二両入力側ディスク17、18及び第一、第二両出力側ディスク20、21の内側面2a、4aとの当接部に作用する、接線方向の力の向きが変化する。そして、この力の向きの変化に伴って前記第一、第二各トラニオン27、28が、ヨーク26a、26bに枢軸した第一、第二各枢軸29、30を中

心として、互いに逆方向に揺動する。この結果、前述の図14~15に示した様に、上記各第一、第二各パワーローラ45、46の周面9a、9aと上記各ディスク17、18、20、21の内側面2a、4aとの当接位置が変化した、上記入力軸1aと出力歯車23との間の回転速度比が変化する。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】図16~18に示した従来構造の場合、第一、第二各トラニオン27、28をケーシング5の内側に、それぞれ支持ポスト33a、33b及びヨーク26a、26bを介して支持している。この為、部品点数の増大により、部品製作、部品管理、組立作業が面倒になるだけでなく、図16~18の上下方向に関する、トロイダル型無段変速機の高さ寸法が嵩み、小型・軽量化を図りにくくなる。又、限られた空間に設置可能にすべく、無理に小型・軽量化を図ると、各部の強度が不足し、十分な耐久性を確保できなくなる。本発明のトロイダル型無段変速機は、このような事情に鑑みて発明したものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明のトロイダル型無段変速機のうち、請求項1に記載したトロイダル型無段変速機は、従来から知られているトロイダル型無段変速機と同様に、ケーシングと、このケーシングの内側に互いに同心に、且つ互いに独立した回転自在に支持された入力側、出力側両ディスクと、これら両ディスクの間部分で、これら両ディスクの中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な偶数本の枢軸と、これら各枢軸を中心として揺動する複数のトラニオンと、これら各トラニオンの内側面から突出した変位軸と、これら各変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記入力側、出力側両ディスクの内側面同士の間部分に挟持された複数のパワーローラと、これら各パワーローラの側方に設けられて上記各枢軸を揺動変位並びに軸方向に互る変位自在に支持する支持手段とを備える。又、請求項2に記載したトロイダル型無段変速機は、前述の図16~18に示した従来のダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機と同様に、ケーシングと、このケーシングの内側に互いの内側面同士を対向させた状態で、互いに同心に且つ互いに同期した回転自在に支持された第一、第二外側ディスクと、その内側面を第一外側ディスクの内側面に対向させた状態でこれら第一、第二外側ディスクと同心に、且つこれら第一、第二外側ディスクとは独立した回転自在に支持された第一内側ディスクと、その内側面を第二外側ディスクの内側面に対向させた状態で上記第一内側ディスクと同心に、且つこの第一内側ディスクと同期した回転自在に支持された第二内側ディスクと、上記第一外側ディスクと第一内側ディスクとの間部分で、これら各ディスクの中心軸と交差する

事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な4本の第一枢軸とこれら各第一枢軸を中心として揺動する1対の第一トラニオンと、これら各第一トラニオンの内側面から突出した第一変位軸と、これら各第一変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一外側ディスクの内側面と第一内側ディスクの内側面との間に挟持された1対の第一パワーローラと、上記第二外側ディスクと第二内側ディスクとの間部分で、これら各ディスクの中心軸と交差する事はないが、この中心軸の方向に対して直角方向となる捻れの位置に存在する、互いに同心若しくは平行な4本の第二枢軸と、これら各第二枢軸を中心として揺動する1対の第二トラニオンと、これら各第二トラニオンの内側面から突出した第二変位軸と、これら各第二変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第二外側ディスクの内側面と第二内側ディスクの内側面との間に挟持された1対の第二パワーローラと、第一、第二内側ディスクの側方に、これら両内側ディスクを両側から挟む状態で、且つ一端部を上記第一外側ディスクと第一内側ディスクとの間部分に、他端部を上記第二外側ディスクと第二内側ディスクとの間部分に、それぞれ位置させた状態で、互いにほぼ平行に設けられた第一、第二支持手段とを備え、このうちの第一支持手段は、上記4本の第一枢軸のうちの2本の第一枢軸と上記4本の第二枢軸のうちの2本の第二枢軸とを揺動並びにそれぞれの軸方向に互る変位自在に支持するものであり、第二支持手段は、上記4本の第一枢軸のうちの残り2本の第一枢軸と上記4本の第二枢軸のうちの残り2本の第二枢軸とを揺動並びにそれぞれの軸方向に互る変位自在に支持するものである。特に、本発明のトロイダル型無段変速機に於いては、前記支持手段又は上記第一、第二両支持手段を構成する部材を、上記ケーシングの内面に直接支持固定している。

【0021】

【作用】 上述の様に構成する本発明のトロイダル型無段変速機により、入力側ディスク又は第一、第二両外側ディスクと、出力側ディスク又は第一、第二両内側ディスクとの間で回転力の伝達を行なうと共に、これら入力側ディスク又は第一、第二両外側ディスクと、出力側ディスク又は第一、第二両内側ディスクとの間の変速比を変える際の作用は、従来から知られているトロイダル型無段変速機と同様である。特に、本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、支持手段又は第一、第二両支持手段を構成する部材を、上記ケーシングの内面に直接支持固定している為、部品点数の低減による、部品製作、部品管理、組立作業の簡略化を図ると同時に、高さ寸法を小さくして、耐久性を確保しつつ、小型・軽量化を図れる。

【0022】

【発明の実施の形態】 図1は、請求項2～3に対応す

る、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本例の特徴は、各第一トラニオン27、27の両端部に設けた第一枢軸29、29をケーシング5に対し支持する部分の構造、並びに上記各第一トラニオン27、27の傾斜角度を確実に同期させる為の構造にある。その他の部分の構造及び作用は、前述の図16～18に示した従来構造と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略若しくは簡略にし、以下、本例の特徴部分を中心に説明する。又、各第二トラニオン28、28の両端部に設けた第二枢軸30、30（図18）に関して、上記各第一枢軸29、29と同様の構造により、上記ケーシング5に対し支持すると共に、上記各第二トラニオン28、28の傾斜角度を確実に同期させる様にしている。以下の説明は、上記各第一トラニオン27、27に就いてのみ行なう。

【0023】 上記ケーシング5内の互に対向する部分には、第一、第二支持手段を構成する部材である1対のヨーク54、55を、上記ケーシング6に対し直接、互いに平行に結合固定している。尚、上記ケーシング5に対するこれら各ヨーク54、55の位置決め精度は、一方に突設したノックピンと他方に形成した係止孔（何れも図示省略）との係合により厳密に規制する。この様な各ヨーク54、55の四隅部で互いに整合する位置には、それぞれ円形の支持孔31、31を形成している。そして、これら各支持孔31、31のうち、上記各ヨーク54、55の一端側に形成した支持孔31、31の内側に上記各第一枢軸29、29を、それぞれラジアルニードル軸受36、36により、揺動及び軸方向に互る変位自在に支持している。尚、これら各ラジアルニードル軸受36、36を構成する各外輪37、37の外周面は、それぞれ球状凸面として、上記各第一トラニオン27、27の弾性変形に拘らず、上記各ラジアルニードル軸受36、36を構成する各ニードル38、38の転動面と相手面との当接部にエッジロードが加わるのを防止している。

【0024】 即ち、トロイダル型無段変速機の運転時に各第一パワーローラ45、45には大きなスラスト荷重が加わり、このスラスト荷重に基づいて上記各第一トラニオン27、27は、互に対向する内側面側が凹面となる方向に弾性変形する。そして、この弾性変形に基づき、上記各第一枢軸29、29の中心軸と上記各支持孔31、31の中心軸とが、僅かとは言え不一致になる。そこで、この様な場合に上記各外輪37、37を上記各支持孔31、31内で揺動変位させる事により上記不一致を補償し、上記エッジロードが加わる事を防止している。

【0025】 但し、本例の構造を含み、本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、前述の図16～18に示した従来構造の場合とは異なり、前記ヨーク54、55が変位する事はないので、上記各第一枢軸29、29の

中心軸と上記各支持孔31、31の中心軸とのずれは限られたものとなる。即ち、上記従来構造の場合には、各ヨーク26a、26bを、それぞれ支持ポスト33a、33bを介してケーシング5に対し、若干の変位自在に支持する事により、互いに対向して設けた1対の第一パワーローラ45、45の傾斜角度を互いに一致させる様にしていた。この為、トロイダル型無段変速機の運転時には、各第一枢軸29、29の中心軸と各支持孔31、31の中心軸とは、各第一トラニオン27、27の弾性変形に基づいてずれるだけでなく、上記各ヨーク26a、26bの変位によってもずれる。従って、上記従来構造では、上記各ラジアルニードル軸受36、36に、外周面を球状面とした外輪37、37を設ける事は必須である。これに対して、本例の場合には、上記各ヨーク54、55が変位する事はない為、上述の様に、上記各第一枢軸29、29の中心軸と各支持孔31、31の中心軸とのずれは限られたものとなる。従って、上記各ニードル38、38にクラウニングを施す等により、上記エッジロードの発生を防止できるのであれば、図2に示す様に、上記各ラジアルニードル軸受36、36から外輪37、37を除く事もできる。

【0026】又、上述の様に、本例の構造を含み、本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、上記各ヨーク54、55が変位する事はないので、これら両ヨーク54、55が、互いに対向して設けた1対の第一パワーローラ45、45の傾斜角度を互いに一致させる機能は持たない。即ち、この傾斜角度は、駆動シリンダ53、53への圧油の給排に基づく駆動ロッド51、51の軸方向変位量により調節するが、この軸方向変位量で上記1対の第一パワーローラ45、45の傾斜角度を厳密に一致させる事は難しい。この為従来構造の場合には、上記各ヨーク26a、26aを変位自在とし、上記各第一パワーローラ45、45を、言わばフローティング支持する事により、上記1対のパワーローラ45、45の傾斜角度を厳密に一致させる様にしていた。これに対して本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、上記各ヨーク54、55の変位により上記1対のパワーローラ45、45の傾斜角度を互いに一致させる事はできない。そこで、本例の場合には、互いに対向して設けた1対の第一トラニオン27、27同士を、歯車伝達機構56により互いに結合させる事により、これら両第一トラニオン27、27に支持した1対のパワーローラ45、45の傾斜角度を互いに厳密に一致させる様にしている。

【0027】上記歯車伝達機構56を設ける為、一方（図1の下方）のヨーク55には、凹部57を設けている。従って、この凹部57とシリンダケース58とを重ね合わせた状態で、これら両部材55、58同士の間には、上記歯車伝達機構56を収納する為の空間59が形成される。この空間59内に収納される歯車伝達機構56は、互いに同形で且つ同じ歯数を有する1対のピニオン60、60と、両端縁に互いに同ピッチの歯を形成した1個のラック61とから成る。このうちの各ピニオン60、60は、それぞれ前記第一トラニオン27、27の端部に設けた第一枢軸29、29の先端部に形成した非円筒部に外嵌固定若しくはボールスプライン等により、相対回転不能且つ必要に応じ軸方向に互る移動自在に支持している。従って、上記各第一トラニオン27、27は、上記各ピニオン60、60と同期して回転する。尚、変速比を変える際により上記各第一トラニオン27、27は、それぞれ上記各第一枢軸29、29の軸方向に変位する。従って、上記各ピニオン60、60を上記非円筒部に外嵌固定する場合には、上記各ピニオン60、60とラック61との啮合部に適度の（上記傾斜角度を一致させる事に就いて問題を生じない程度の）バックラッシュを設けて、上記各ピニオン60、60とラック61との相対変位を可能にする。上記各ピニオン60、60を上記非円筒部に、軸方向に互る移動自在に支持した場合には、この様な考慮は不要である。

【0028】又、上記ラック61は、入力軸1aの軸方向（図1の表裏方向）に互る変位のみ自在として、上記空間59内に支持している。この為図示の例では、上記ラック61の側面に形成したガイド凸部62と、上記凹部57の底面に形成したガイド溝63とを係合させている。又、上記ラック61の他側面には摺動凸部66を形成すると共に、この摺動凸部66を上記シリンダケース58に摺接させて、上記ラック61が倒れ方向に変位する事を防止している。尚、上記ラック61を一方方向にのみ平行移動自在に支持する構造としては、図示の構造に限らず、従来から知られている各種構造を採用できる。例えば、上記ラック61に、図1の表裏方向に長い長孔を形成し、上記空間59内に、図1の表裏方向に離隔して固設した複数本のガイドピンを上記長孔に係合させる事もできる。

【0029】それぞれを上記の様に支持したピニオン60、60とラック61とは、これら各ピニオン60、60の外周縁に形成した歯とラック61の両側縁に形成した歯とを互いに啮合させた状態に組み合わせて、上記歯車伝達機構56を構成する。この歯車伝達機構56は、バックラッシュを極力抑えとと共に、上記各ピニオン60、60のピッチ円直径を或る程度（他の部材との干渉防止を図れる範囲内で）大きくしたものとしている。従って、これら各ピニオン60、60を固定した各第一トラニオン27、27、並びにこれら各第一パワーローラ45、45の傾斜角度を互いに厳密に一致させる事ができる。尚、図示は省略したが、上記各第一トラニオン27、27と第二トラニオン28、28（図18）との間にも、同様構造の歯車伝達機構を設けて、これら各第一トラニオン27、27と第二トラニオン28、28との傾斜角度を、互いに一致させる様にしている。

【0030】又、図1の中央上部に設けたストッププレート64は、上記各第一トラニオン27、27の傾斜角度が過大になるのを防止する為のもので、上記各第一パワーローラ45、45の周面9a、9aと第一入力側ディスク17の内側面2a及び第一出力側ディスク20の内側面4a（図16）との当接部に潤滑油を吹き付ける為のノズル駒65の周囲に支持している。前記ヨーク54に対するこのノズル駒65の取付位置精度は、特に厳密でなくても良く、コストを高くする原因とはならない。上記ストッププレート64に関しても、上記ノズル駒65に対して若干の変位自在に支持すれば、実用上十分な機能を発揮させる事ができる。尚、上述の説明は、本発明をダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機に適用した場合に就いて行なった。本発明は、ダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機に適用した場合に顕著な効果を発揮できるが、図14～15に示した様な、シングルキャピティ型のトロイダル型無段変速機にも適用できる。

【0031】以上に述べた通り、本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、第一、第二両支持手段を構成する部材である前記ヨーク54、55を、前記ケーシング5の内面に直接支持固定している。この為、前述した従来構造で必要としていた支持ポスト33a、33bが不要になり、部品点数の低減による、部品製作、部品管理、組立作業の簡略化を図ると同時に、高さ寸法を小さくして、耐久性を確保しつつ、小型・軽量化を図れる。しかも、図示の例の様に、歯車伝達機構56により各第一パワーローラ45、45の傾斜角度を互いに一致させる為、これら各第一パワーローラ45、45の周面9a、9aと各ディスク17、20の内側面2a、4aとの当接部で著しい滑りが発生するのを防止して、トロイダル型無段変速機の効率を十分に確保できる。

【0032】次に、図3は、請求項2～3に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、各第一トラニオン27、27の両端部に設けた第一枢軸29、29を各ヨーク54、55に形成した支持孔31、31内に、ラジアルニードル軸受36とボールスプライン67、67とにより、揺動変位並びに軸方向変位自在に支持している。この様な構造を採用する事により本例の場合には、上述した第1例の場合に比べて、上記各第一トラニオン27、27を上記各第一枢軸29、29の軸方向に互り円滑に変位させる事ができる。その他の部分の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0033】次に、図4～11は、請求項2～4に対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、各第一トラニオン27、27の揺動変位を同期させる為の歯車伝達機構56aとして、作動が円滑な構造を採用すると共に、各ヨーク54a、55aとし

て、第一、第二入力側ディスク17、18及び第一、第二出力側ディスク20、21（図16）との干渉を防止できる形状を有するものを採用して、トロイダル型無段変速機の差動の円滑化と小型・軽量化とを可能にしたものである。

【0034】上記歯車伝達機構56aを構成し、それぞれが隣り合うピニオン60、60同士の間配置した、1対ずつ合計4個のラック61a、61bをヨーク55aに対して、直動式の転がり軸受（リニアベアリング）68a、68bにより、平行移動自在に支持している。即ち、ケーシング5の内面に固定したヨーク55aの下で上記各ラック61a、61bに対向する部分に、これら各ラック61a、61b毎に2本ずつ、合計8本のガイド凹部69a、69bを、それぞれラック61a、61bの変位方向に形成している。

【0035】又、上記各ラック61a、61bの中間部に設けた連結部70a、70bの中間部で、上記各ガイド凹部69a、69bに整合する部分には、それぞれガイド鏝部71a、71bを形成している。これら各ガイド鏝部71a、71bの厚さは、上記各ガイド凹部69a、69bの幅よりも少し小さくし、これら各ガイド鏝部71a、71bをこれら各ガイド凹部69a、69b内に、緩く挿入している。そして、これら各鏝部71a、71bの片面とこれら各ガイド凹部69a、69bの一方の内側面との間に、上記各転がり軸受68a、68bを設けている。これら各転がり軸受68a、68bはそれぞれ、硬質金属板製のレースと、複数本のニードルと、保持器とから構成している。

【0036】尚、このうちの各レースは、上記各転がり軸受68a、68bの設置部分のがたつきをなくすべく、適正な厚さを有するものを選択使用する。勿論、上記各鏝部71a、71bの他面と上記各ガイド凹部69a、69bの他方の内側面との間には隙間を介在させて、これら両面同士が摩擦し合う事を防止する。この様な転がり軸受68a、68bは、上記各ラック61a、61b毎に2組ずつ、当該ラック61a、61bに設けた各鏝部71a、71bを両側から挟む位置に（或は図示の場合とは逆に、各鏝部71a、71bが転がり軸受61a、61bを両側から挟む位置に）配置している。

【0037】従って、上記各ラック61a、61bは上記ヨーク55aに対し、上記各ガイド凹部69a、69bの方向に、傾斜したりする事なく、軽い力で円滑に変位自在である。又、これら各ラック61a、61bに、変位方向に対し直角方向の力が加わった場合には、当該ラック61a、61bに付設した1対の転がり軸受68a、68bのうちの何れか一方の転がり軸受68a、68bが上記力を支承し、上記各ラック61a、61bの円滑な変位を補償する。又、上記ヨーク55aの一部で上記各ガイド凹部69a、69bに整合する部分には、給油孔72、72を形成している。又、上側のヨーク5

4 a には、ノズル駒 6 5 に通じる給油孔 7 3 を形成している。トロイダル型無段変速機の運転時には、この給油孔 7 3 から供給した潤滑剤（トラクションオイル）を各パワーローラ 4 5、4 6 の周面 9 a、9 a と第一、第二入力側ディスク 1 7、1 8 及び第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 の内側面 2 a、4 a との当接部（図 1 6）に吹き付けて、これら各当接部を潤滑する。これら各当接部を潤滑した上記潤滑剤は、上記各給油孔 7 2、7 2 から上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b 内に流下し、上記各転がり軸受 6 8 a、6 8 b を潤滑する。

【0038】上述の様な本例の構造により、上記各ラック 6 1 a、6 1 b の変位を円滑に行なわせて、ダブルキャピティ型のトロイダル型無段変速機を構成する 4 本のトラニオン 2 7（2 8）の揺動を、同期させつつしかも軽い力でを行なわせる事が可能になる。又、上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b と上記各鏝部 7 1 a、7 1 b とを利用して、上記各トラニオン 2 7（2 8）の揺動角度を規制する事も、容易に行なえる。即ち、これら各トラニオン 2 7（2 8）は、最大値を越えて揺動変位する事を阻止する必要がある。一方、上記各鏝部 7 1 a、7 1 b は、上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b の内側でのみ、変位自在であらう。そこで、本例の場合には、図 1 1 に示す様に、上記各トラニオン 2 7（2 8）が最大限度まで揺動変位した状態で、上記各鏝部 7 1 a、7 1 b が上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b の端部にまで変位する様にしている。

【0039】尚、図 1 1 は、前記各第一トラニオン 2 7、2 7 が、最大増速側に変位した状態を示しているが、最大減速側に変位した場合には、上記各鏝部 7 1 a、7 1 b が上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b の反対側端部に突き当たる。上記各転がり軸受 6 8 a、6 8 b は、この様に上記各鏝部 7 1 a、7 1 b が上記各ガイド凹部 6 9 a、6 9 b の反対側端部に突き当たった状態でも、これら各鏝部 7 1 a、7 1 b をバックアップできる程度の長さをも有する。

【0040】更に、本例の場合には、前述の図 3 に示した第 2 例の場合と同様に、ラジアルニードル軸受 3 6、3 6 とボールスプライン 6 7、6 7 との組み合わせにより、上記各第一トラニオン 2 7、2 7 の軸方向変位並びに揺動変位も、軽い力で円滑に行なえる様にしている。他、前記各ヨーク 5 4 a、5 5 a として、第一、第二入力側ディスク 1 7、1 8 及び第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 との干渉を防止できる形状を有するものを採用している。

【0041】先ず、入力軸 1 a の軸方向（図 5、8 の上下方向）に関して、上側のヨーク 5 4 a の中央位置には、透孔 7 4 と、この透孔 7 4 を幅方向（図 5 の左右方向）両側から挟む 1 対の連結部 7 5、7 5 とが形成されている。これら各連結部 7 5、7 5 の下面は、図 7 に示す様に、上記ヨーク 5 4 a の幅方向（図 5 の左右方向）

中央部に向かう程（上記透孔 7 4 に近づく程）上方に向かう方向に傾斜している。この様な透孔 7 4 の存在並びに上記各連結部 7 5、7 5 の下面形状に基づき、上記上側のヨーク 5 4 a の取付位置を下げた場合にも、このヨーク 5 4 a と上記第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 の外周縁部分並びにこれら第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 を回転自在に支持する為の支持壁 2 4 の外周縁との干渉を防止できる。又、入力軸 1 a の軸方向に関して上記ヨーク 5 4 a の両端部には、曲面部 7 7、7 7 を設けている。これら各曲面部 7 7、7 7 は、上記ヨーク 5 4 a の幅方向中央部に向かう程（上記各切り欠き部 7 6、7 6 に近づく程）上方（図 5 の裏面方向）に向かう方向に傾斜している。この様な各曲面部 7 7、7 7 の形状に基づき、上記上側のヨーク 5 4 a の取付位置を下げた場合にも、このヨーク 5 4 a と上記第一、第二入力側ディスク 1 7、1 8 の外周縁部分との干渉を防止できる。この為、上記ヨーク 5 4 a の設置位置を、上記入力軸 1 a に近づける事が可能になる。尚、上記上側のヨーク 5 4 a の一部には、必要に応じて、上記支持壁 2 4 を構成するボルト 8 4、8 4 を挿通する為の通孔を形成する。

【0042】一方、下側のヨーク 5 5 a の中央部にも、上記第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 の外周縁部分との干渉を防止する為の透孔 7 8 及び曲面部 7 9、7 9 を形成している。同様に、入力軸 1 a の軸方向に関して上記ヨーク 5 5 a の両端部にも、幅方向中央部の切り欠き部 8 0、8 0 と、これら各切り欠き部 8 0、8 0 を幅方向両側から挟む曲面部 8 1、8 1 とを設けている。この様な透孔 7 8、各切り欠き部 8 0、8 0、及び各曲面部 7 9、8 1 の存在に基づき、上記下側のヨーク 5 5 a の取付位置を上げた場合にも、このヨーク 5 5 a と上記第一、第二入力側ディスク 1 7、1 8 及び第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 の外周縁部分との干渉を防止できる。この為、上記ヨーク 5 5 a の設置位置を、上記入力軸 1 a に近づける事が可能になる。この結果、上記上側のヨーク 5 4 a と下側のヨーク 5 5 a との間隔を狭めて、これら両ヨーク 5 4 a、5 5 a を含んで構成するトロイダル型無段変速機の小型・軽量化が可能になる。尚、上記下側のヨーク 5 5 a の幅方向両端部には、潤滑用、或は駆動シリンダ 5 3、5 3 内にトラクションオイルを給排する為の複数の通孔を形成している。又、この駆動シリンダ 5 3、5 3 内へのトラクションオイルの給排を制御する為の制御弁は、ケーシング 5 内に組み込むか、或は別個に設ける。

【0043】次に、図 1 2 は、請求項 2～4 に対応する、本発明の実施の形態の第 4 例を示している。本例の場合には、潤滑剤を各パワーローラ 4 5（4 6）の周面 9 a、9 a と第一、第二入力側ディスク 1 7、1 8 及び第一、第二出力側ディスク 2 0、2 1 の内側面 2 a、4 a との当接部（図 1 6）に吹き付ける為のノズル駒 6 5

を、下側のヨーク55aの上面に設けている。その他の部分の構成及び作用は、上述した第3例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。尚、上記ノズル駒65は、各ヨーク54a、55aに支持する他、ケーシング5の内面に直接支持しても良い。

【0044】次に、図13は、やはり請求項2、4に対応する、本発明の実施の形態の第5例を示している。本例の場合には、第一トラニオン27、27同士、第一、第二トラニオン27、28同士の揺動角度を同期させる為の機構を、これら各トラニオン27、28に直接又はブリー22、22を介して掛け渡したケーブル23a、23bにより行なう様にしている。この様なケーブル23a、23bを使用した同期機構に就いては、従来から広く知られている為、詳しい図示並びに説明は省略する。その他の部分の構成及び作用は、前述した第3例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。尚、本例を実施する場合には、各トラニオン27、28の揺動角度を厳密に一致させるべく、各ケーブル23a、23bとして、弾性変形しにくい材質で、寸法を正確に規制したものを使用する。

【0045】

【発明の効果】本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、小型且つ軽量で安価に製作でき、しかも優れた伝達効率を有するトロイダル型無段変速機の実現に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す、図16のA-A断面に相当する図。

【図2】8の構造例を示す、図1のB部に相当する図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す、図1と同様の図。

【図4】同第3例を示す、図1と同様の図。

【図5】第3例に使用する上側のヨークを図4の下方から見た図。

【図6】同じく斜視図。

【図7】第3例の構造を示す、図16のC-C断面に相当する図。

【図8】第3例に使用する下側のヨークを図4の上方から見た図。

【図9】同じく斜視図。

【図10】第3例に組み込む歯車伝達機構を図4の上方から見た状態で示す透視図。

【図11】トラニオンが最も傾斜した状態で示す、図10のD部に対応する図。

【図12】本発明の実施の形態の第4例を示す、図1と同様の図。

【図13】同第5例を示す、図1と同様の図。

【図14】従来から知られているトロイダル型無段変速

機の基本的構成を、最大減速時の状態で示す側面図。

【図15】同じく最大増速時の状態で示す側面図。

【図16】従来の具体的構造の1例を示す断面図。

【図17】図16のA-A断面図。

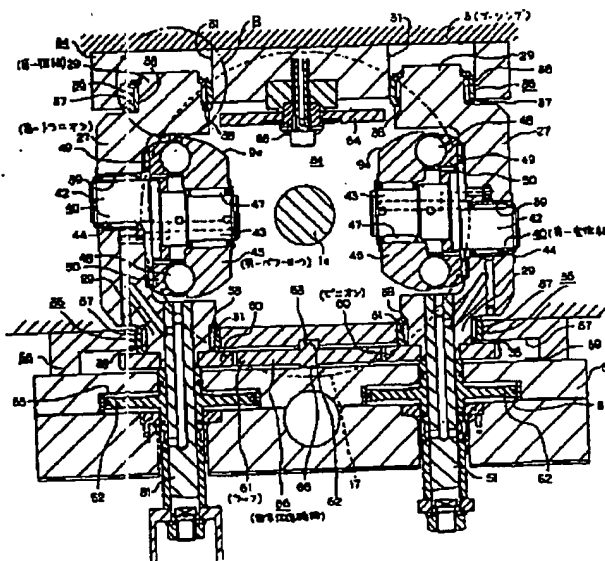
【図18】同E-E断面図。

【符号の説明】

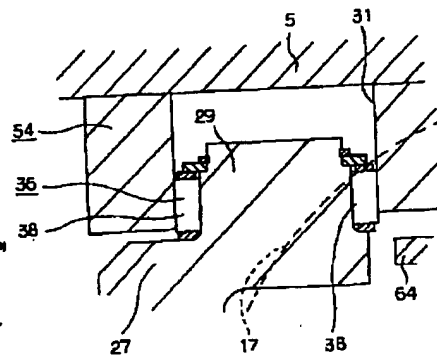
- 1、1a 入力軸
- 2 入力側ディスク
- 2a 内側面
- 3 出力軸
- 4 出力側ディスク
- 4a 内側面
- 5 ケーシング
- 6 枢軸
- 7 トラニオン
- 8 変位軸
- 9 パワーローラ
- 9a 周面
- 10 押圧装置
- 11 カム板
- 12 保持器
- 13 ローラ
- 14 カム面
- 15 カム面
- 16 伝達軸
- 17 第一入力側ディスク
- 18 第二入力側ディスク
- 19 ボールスプライン
- 20 第一出力側ディスク
- 21 第二出力側ディスク
- 22 スリーブ
- 23 出力歯車
- 24 支持壁
- 25 転がり軸受
- 26a、26b ヨーク
- 27 第一トラニオン
- 28 第二トラニオン
- 29 第一枢軸
- 30 第二枢軸
- 31 支持孔
- 32 係止孔
- 33a、33b 支持ポスト
- 34 第一キャビティ
- 35 第二キャビティ
- 36 ラジアルニードル軸受
- 37 外輪
- 38 ニードル
- 39 円孔
- 40 第一変位軸
- 41 第二変位軸

- | | | | |
|------------|------------|---------|----------|
| 42 | 支持軸部 | 63 | ガイド溝 |
| 43 | 枢支軸部 | 64 | ストッププレート |
| 44 | ラジアルニードル軸受 | 65 | ノズル駒 |
| 45 | 第一パワーローラ | 66 | 摺動凸部 |
| 46 | 第二パワーローラ | 67 | ボールスプライン |
| 47 | ラジアルニードル軸受 | 68a、68b | 転がり軸受 |
| 48 | スラスト玉軸受 | 69a、69b | ガイド凹部 |
| 49 | スラスト軸受 | 70a、70b | 連結部 |
| 50 | 外輪 | 71a、71b | ガイド銑部 |
| 51 | 駆動ロッド | 72 | 給油孔 |
| 52 | 駆動ピストン | 73 | 給油孔 |
| 53 | 駆動シリンダ | 74 | 透孔 |
| 54、54a | ヨーク | 75 | 連結部 |
| 55、55a | ヨーク | 77 | 曲面部 |
| 56、56a | 歯車伝達機構 | 78 | 透孔 |
| 57 | 凹部 | 79 | 曲面部 |
| 58 | シリンダケース | 80 | 切り欠き部 |
| 59 | 空間 | 81 | 曲面部 |
| 60 | ピニオン | 82 | プーリ |
| 61、61a、61b | ラック | 83a、83b | ケーブル |
| 62 | ガイド凸部 | 84 | ボルト |

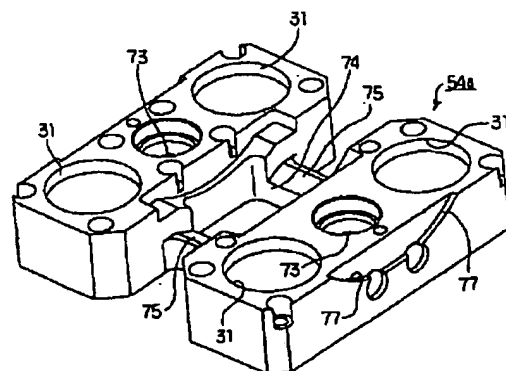
【図1】



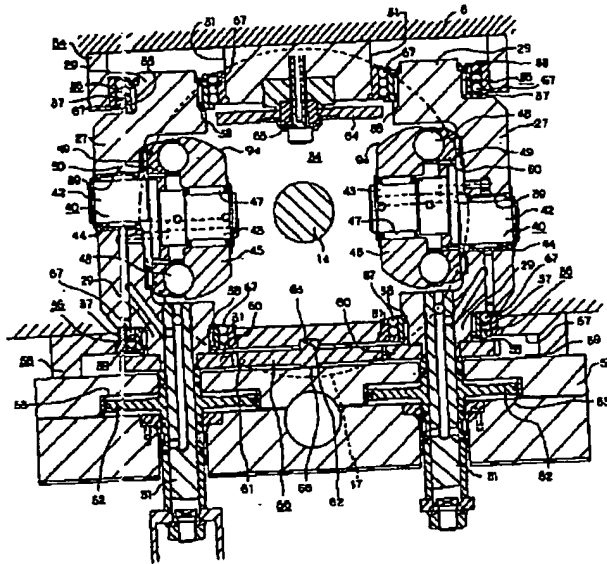
【図2】



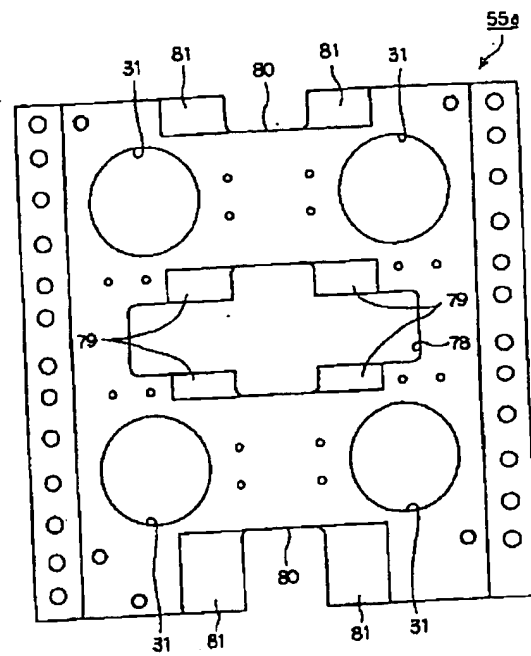
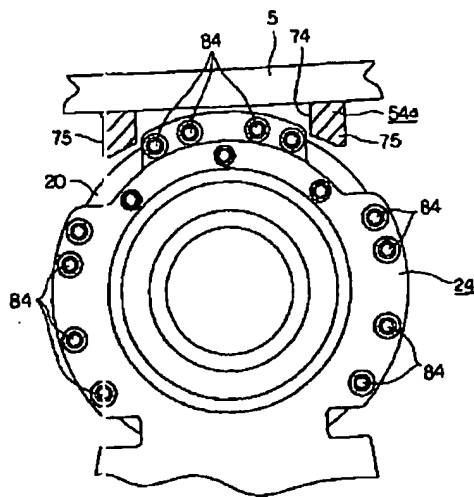
【図6】



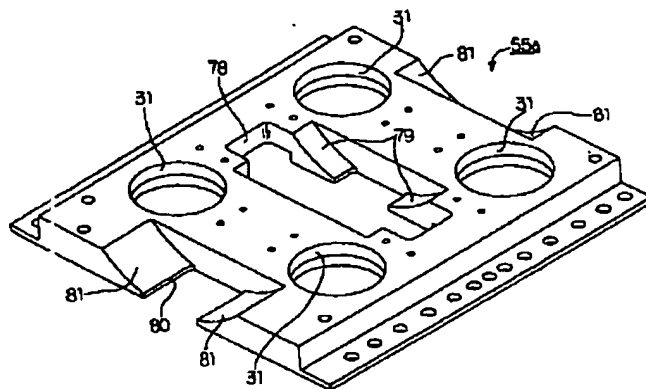
【図3】



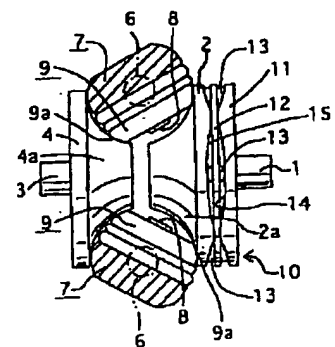
【图8】



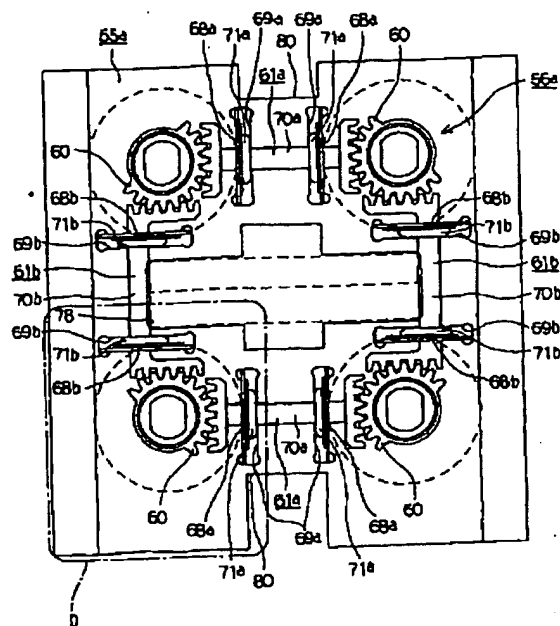
【图9】



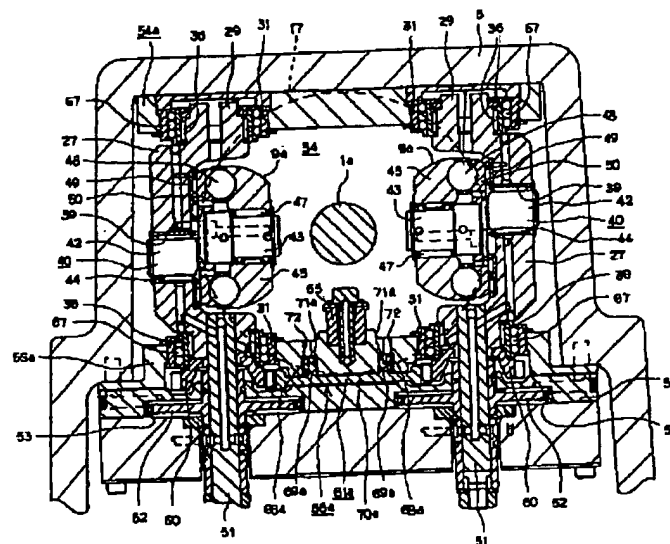
【图 15】



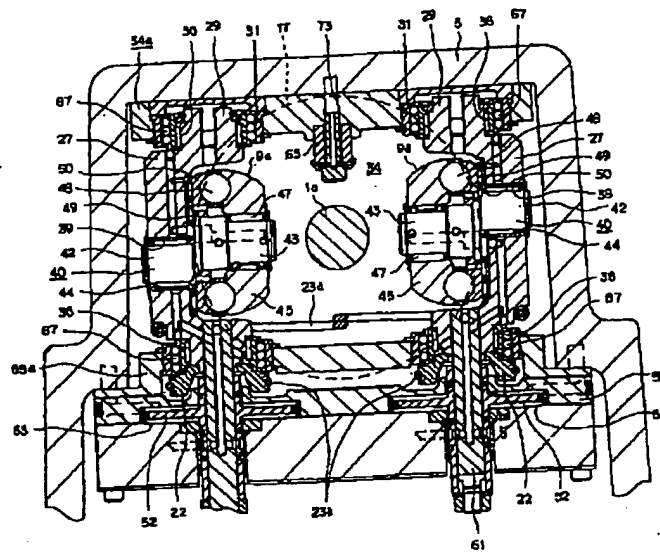
【図10】



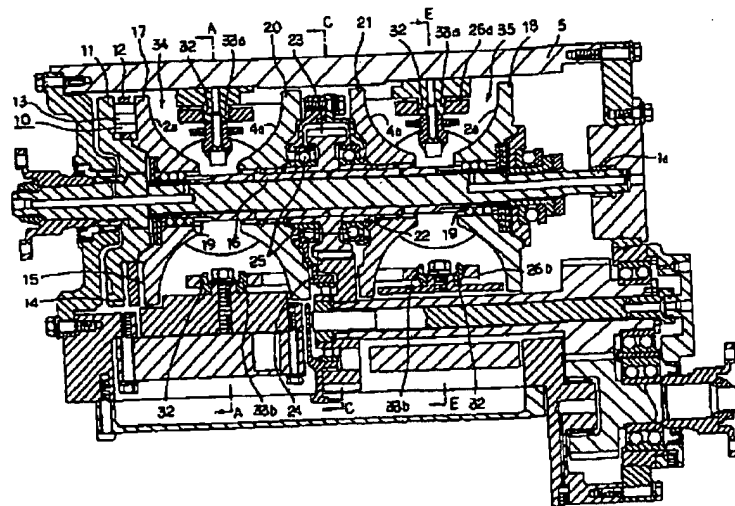
【図12】



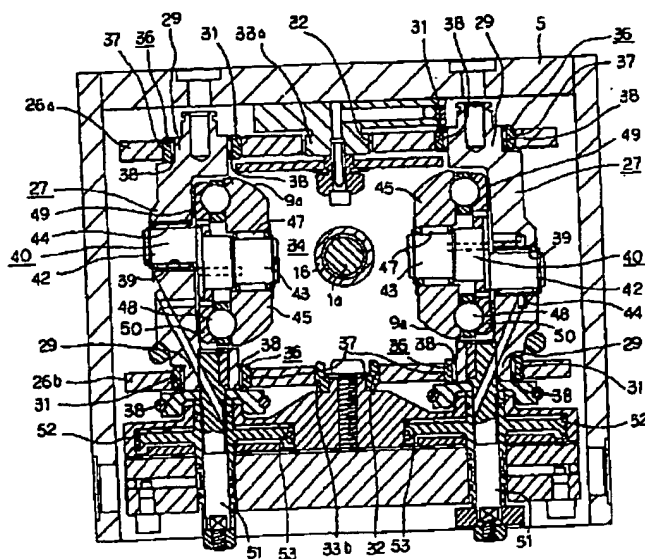
【図13】



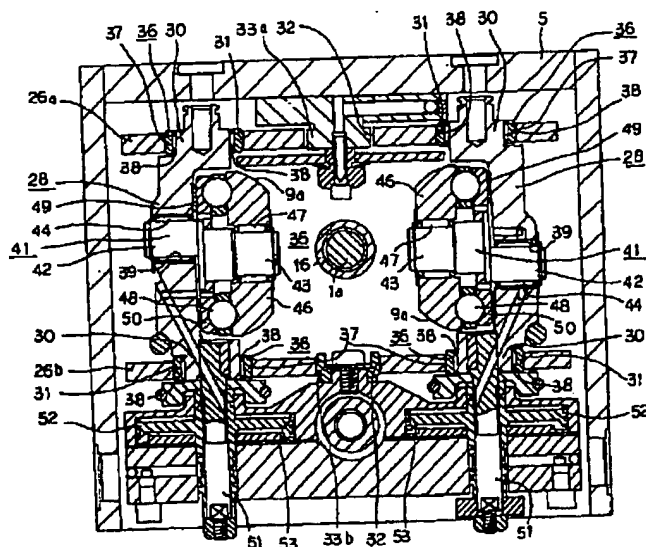
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72) 発明者 今西 尚
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 伊藤 裕之
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 山下 智史
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内